

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-178327

(43) 公開日 平成6年(1994)6月24日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 N 13/04

5/74

識別記号

片内整理番号

6942-5C

D 9068-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全9頁)

(21) 出願番号 特願平4-328009

(22) 出願日 平成4年(1992)12月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 森村 淳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 吾妻 健夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

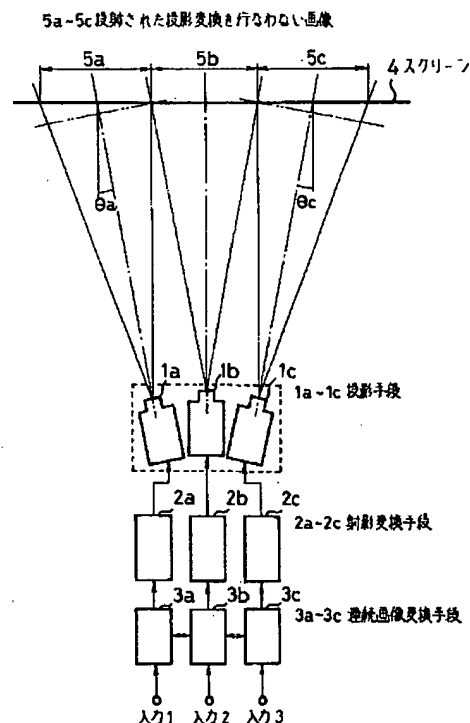
(74) 代理人 弁理士 武田 元敏

(54) 【発明の名称】 高臨場映像表示方法とその装置

(57) 【要約】

【目的】 一般に普及しているテレビ信号の液晶プロジェクション手段などに、歪を補正する機能を付加し、安価で且つ設置条件を選ばない広視野角2眼ステレオ3Dや多眼ステレオ3Dの画像を表示できるようにする。

【構成】 複数の画像信号の接続される部分に重みを掛ける連続画像変換手段3a~3cと、投影面のスクリーン4に対して垂直でない方向から投射した画像を垂直方向から投射した画像と同じ形状になるように変換する画像の射影変換手段2a~2cと、複数の画像を投影表示する投影手段1a~1cを備え、前記入力された画像を前記連続画像変換手段と前記射影変換手段により、前記投影手段で画像が斜めから投影されたとき投影された画像が連続するように変換する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画像信号の接続される部分に重みを掛けるように画像を連続画像変換し、かつ、画像の投影面に対して垂直でない方向から投射した画像を垂直方向から投射した画像と同じ形状になるように画像を射影変換することにより投影装置で前記画像を投影したとき投影された画像が連続するように変換することを特徴とする高臨場映像表示方法。

【請求項2】 画像の投影面に対して垂直でない方向から投射した画像を垂直方向から投射した画像と同じ形状になるように画像を投影変換することにより、投影装置で前記画像を投影したとき投影された画像が重なるように変換することを特徴とする高臨場映像表示方法。

【請求項3】 前記複数の画像信号の接続される部分に重みを掛けるように画像を連続画像変換する際、少なくとも2つの画像の一部が重なるような連続画像に変換することを特徴とする請求項1記載の高臨場映像表示方法。

【請求項4】 複数の画像信号の接続される部分に重みを掛ける画像の連続画像変換手段と、投影面に対して垂直でない方向から投射した画像を垂直方向から投射した画像と同じ形状になるように変換する画像の射影変換手段と、複数の画像を投影表示する投影手段を備え、入力された画像を前記連続画像変換手段と前記射影変換手段により前記投影手段で画像が投影されたとき投影された画像が連続になるように変換することを特徴とする高臨場映像表示装置。

【請求項5】 投影面に対して垂直でない方向から投射した画像を垂直方向から投射した画像と同じ形状になるように変換する画像の射影変換手段と、複数の画像を投影表示する投影手段を備え、入力された画像を前記射影変換手段により前記投影手段で画像を同一面に投影したとき投影された画像が重なるように変換することを特徴とする高臨場映像表示装置。

【請求項6】 前記連続画像変換手段は、少なくとも2つの画像の一部が重なるような連続画像に変換することを特徴とする請求項4記載の高臨場映像表示装置。

【請求項7】 前記射影手段は画像の投影方向を変化させることができ、かつ、前記射影変換手段は前記射影手段による投影方向の変化に応じて画像の形状を制御できるようにしたことを特徴とする請求項4及び5記載の高臨場映像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は標準のテレビジョン(TV)信号により臨場感の高い画像信号を表示する高臨場映像表示方法とその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図9は従来の高臨場投影装置の概要図を示し、これは、上映室91内に階段状の客席92を配設し、

2

魚眼レンズに近い広角の特殊な光学系93を用意し、高解像度フィルムにコンピュータグラフィックスの画像や自然画を撮像して、半球に近いスクリーン94に投影するシステムである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図9に示すものは特殊で高価な機材が必要であり、さらに専用の上映室が必要であり博覧会や大きな遊園地などでしか、設置上映できないものとなっていた。

【0004】 本発明は、前記課題を解決するもので、一般に普及しているテレビジョン信号の液晶プロジェクション手段などに、歪を補正する機能を付加し、安価で且つ設置条件を選ばない広視角で、しかも、2眼ステレオ3D画像や3眼ステレオ3D画像が表示できる高臨場映像表示方法とその装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の高臨場映像表示方法は、複数の画像信号の接続される部分に重みを掛けるように画像を連続画像変換し、かつ、画像の投影面に対して垂直でない方向から投射した画像を垂直方向から投射した画像と同じ形状になるように画像を射影変換することにより投影装置で前記画像を投影したとき投影された画像が連続または重なるように変換することを特徴とする。

【0006】 また、本発明の高臨場映像表示装置は、複数の画像信号の接続される部分に重みを掛ける画像の連続画像変換手段と、投影面に対して垂直でない方向から投射した画像を垂直方向から投射した画像と同じ形状になるように変換する画像の射影変換手段と、複数の画像を投影表示する投影手段を備え、入力された画像を前記連続画像変換手段と前記射影変換手段により前記投影手段で画像が投影されたとき投影された画像が連続または重なるように変換することを特徴とする。

【0007】

【作用】 本発明によれば、スクリーンから鉛直でない方向から斜め投影された画像が、斜め投射による歪を補正し鉛直方向から投影されたように投影でき、複数の画像を連続する広視野角を与える1枚の画像を、一般に普及している液晶などをを用いたビデオプロジェクション手段で合成できる。

【0008】 また本発明によれば、投影する複数の画像を投射位置の違った場所から同一のスクリーンに斜め投射による歪を補正して重なるように表示し、その画像を2眼ステレオ3D画像や多眼ステレオ3D画像とすることにより、3D画像を表示できる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例の高臨場映像表示装置について、以下図面を参照しながら説明する。それとともに、高臨場映像表示方法についても説明する。図1は本発明の高臨場映像表示装置の第1の実施例の構成を示

3

すブロック図であり、合せて画像の投射位置の概略を示す。同図において、1a, 1b, 1cは画像信号を投影する投影手段(ビデオプロジェクション手段)、2a, 2b, 2cは斜め投射した画像の歪を補正する射影変換手段、3a, 3b, 3cは投射された画像が連続するように変換する連続画像変換手段、4は画像が投射されるスクリーン、5a, 5b, 5cは投射された投影変換を行なわない画像を示す。

【0010】図2は図1の高臨場映像表示装置で、標準のテレビ信号(たとえばNTSC)で正規の長方形の形状の信号を投影手段1a, 1b, 1cに入力したときの画像の形状を示す。ここで示した画像の形状は、天井から前方正面に(スクリーンの鉛直線よりも上方から)投射した\*

投射する。6d, 6mは画像6aと6b, 6bと6cの重なり部分である。

【0013】ところで画像の歪(射影変換)をキャンセルする変換は、射影変換手段2a, 2b, 2cで行う。射影変換は一般に、変換前の座標をx, yとし、変換後の座

\*もので、投影変換を行なわない実線で示す画像5a, 5b, 5cの下部及び左右部分が拡大される歪(射影変換)を受けている。このような歪を受けた画像は、もとの画像信号が連続するものであったとしても、連続した画像とはならない。

【0011】本発明ではこの斜め投影による歪(射影変換)を、あらかじめ想定し、逆の歪(射影変換)を画像信号に付加することにより、画像の歪をキャンセルし、図2の破線図示の6a, 6b, 6cに示す長方形になるように投影変換を行った画像を

【0012】

【外1】

※標をx', y' としたとき以下の数1の式で示される。

【0014】

【数1】

$$x' = f \frac{r_{11}x + r_{12}y + r_{13}f}{r_{31}x + r_{32}y + r_{33}f}$$

$$y' = f \frac{r_{21}x + r_{22}y + r_{23}f}{r_{31}x + r_{32}y + r_{33}f}$$

$r_{11} \quad r_{12} \quad r_{13}$

ただし、 $r_{ij}$ は  $R = \begin{matrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{matrix}$  で表される回転行列の要素。

$r_{31} \quad r_{32} \quad r_{33}$

f は焦点距離。

【0015】以上のような射影変換の数1の式に従い、入力された画像の座標値(x, y)が出力座標値(x', y')に座標変換される。しかし液晶を用いたビデオプロジェクション手段を考えた場合、出力座標は離散値であり連続的な出力座標値では、回路を構成する場合、整合性が悪くなる。従って出力側の離散的な座標値(x' <sub>i,j</sub>, y' <sub>i,j</sub>)に対応する射影変換を受ける入力画像中の座標値(x<sub>i</sub>, y<sub>j</sub>)を求め、その点での信号レベルを補間演算で求める構成とする。

【0016】図3は図1の射影変換手段2a, 2b, 2cの構成を示すブロック図であり、同図において、11, 13は画像信号を蓄積するメモリ、12は信号補間手段、14,

17はアドレス発生手段、15は重み発生手段、16は座標逆変換手段である。

【0017】図1の連続画像変換手段3a, 3b, 3cより入力された画像信号は、一旦メモリ11に蓄積する。次に出力する順番に出力座標に相当する出力メモリ13のアドレスをアドレス発生手段17で発生させる。このアドレス(出力される画像の離散的な画素の座標値)(x' <sub>i,j</sub>, y' <sub>i,j</sub>)に座標変換される入力画像中の座標値(x<sub>i</sub>, y<sub>j</sub>)を座標逆変換手段16で求める。この座標逆変換手段16で行う変換を以下の数2の式で示す。

【0018】

【数2】

5

6

$$x_r = f \frac{r_{11}x'_{int} + r_{21}y'_{int} + r_{31}f}{r_{13}x'_{int} + r_{23}y'_{int} + r_{33}f}$$

$$y_r = f \frac{r_{12}x'_{int} + r_{22}y'_{int} + r_{32}f}{r_{13}x'_{int} + r_{23}y'_{int} + r_{33}f}$$

$$r_{11} \quad r_{12} \quad r_{13}$$

ただし、 $r_{ij}$ は  $R = \begin{matrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{matrix}$  で表される回転行列の要素。

$$r_{31} \quad r_{32} \quad r_{33}$$

$f$  は焦点距離。

【0019】また回転行列の要素 $r_{ij}$ は数3の式で示される。  

$$\begin{matrix} * & [0020] \\ * & [数3] \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \cos \theta & r_{12} &= \sin \phi \sin \theta & r_{13} &= \cos \phi \sin \theta \\ r_{21} &= 0 & r_{22} &= \cos \phi & r_{23} &= -\sin \phi \\ r_{31} &= -\sin \theta & r_{32} &= \sin \phi \cos \theta & r_{33} &= \cos \phi \cos \theta \end{aligned}$$

【0021】 $\theta$ は図1に示す水平回転角で、 $\phi$ は天井投影点からスクリーン4を見たときの仰角である。 $\theta$ 、 $\phi$ は各ビデオプロジェクション手段で異なり、添え字 $a$ 、 $b$ 、 $c$ をつける。

【0022】以上のようにして射影変換手段2a、2b、2cにおいて、出力画素の座標値( $x'_{int}$ 、 $y'_{int}$ )、回転行列Rの要素 $r_{11} \sim r_{33}$ 、点距離 $f$ から数2の式を計算し、出力画素の座標値( $x'_{int}$ 、 $y'_{int}$ )に座標変換される入力画像中の座標値( $x_r$ 、 $y_r$ )を決定する。この時画像の中心も座標変換され異なった座標となるが、画像の中心は基準となる座標値(例えば零)にオフセットさせる。

【0023】また座標変換された画像の大きさが原画像の大きさより大きくなる場合には、はみ出した部分が原画像の大きさに納まるよう、縮小処理を行う。この縮小※

$$\begin{aligned} & ([x_r]-1, [y_r]-1) \quad ([x_r], [y_r]-1) \quad ([x_r]+1, [y_r]-1) \quad ([x_r]+2, [y_r]-1) \\ & ([x_r]-1, [y_r]) \quad ([x_r], [y_r]) \quad ([x_r]+1, [y_r]) \quad ([x_r]+2, [y_r]) \\ & ([x_r]-1, [y_r]+1) \quad ([x_r], [y_r]+1) \quad ([x_r]+1, [y_r]+1) \quad ([x_r]+2, [y_r]+1) \\ & ([x_r]-1, [y_r]+2) \quad ([x_r], [y_r]+2) \quad ([x_r]+1, [y_r]+2) \quad ([x_r]+2, [y_r]+2) \end{aligned}$$

ただし、 $[]$ は $[]$ 内の値を越えない最大の整数を意味する。

【0026】以上の $4 \times 4 = 16$ 、近傍の画素でのレベルを用い、信号補間手段12で次の数5の式の重みを掛け、

※処理は、数2の変数の $x'_{int}$ 、 $y'_{int}$ に縮小率で割った値を代入し、計算を行い、以下で説明するように得られた結果を代入する出力メモリ13のアドレスは元の $x'_{int}$ 、 $y'_{int}$ の値とする。この縮小処理は、射影変換手段2a、2b、2cの処理の中で最も小さい縮小率を、3つの射影変換手段の共通の縮小率とする。

【0024】次に求められた入力画像の座標値( $x_r$ 、 $y_r$ )より補間演算に使う画素の座標と、その画素に掛ける補間時の重みを決定する。アドレス発生手段14は座標値逆変換手段16で決定された入力画像中の座標値( $x_r$ 、 $y_r$ )から補間計算時に使用する画素の座標値を次の数4の式で決定する。本実施例では、キュービック・コンボリューション法によって補間計算を行う。

【0025】

【数4】

補間演算を完了する。信号補間手段12ではキュービック・コンボリューション法による補間を行う。

【0027】

【数5】

$$I(x_r, y_r) = \sum_{j=0}^3 \sum_{i=0}^3 \text{sinc}([x_r] - x_r - 1 + i) \text{sinc}([y_r] - y_r - 1 + j) I([x_r] - 1 + i, [y_r] - 1 + j)$$

$$\text{ここで、} \text{sinc}(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x}$$

$I(x, y)$  : 座標値  $(x, y)$  でのレベル

【0028】として  $(x_r, y_r)$  でのレベル  $I(x_r, y_r)$  \* する。

を計算する。数5の式において、 $[x_r] - x_r - 1 + i$ 、10 【0029】

$[y_r] - y_r - 1 + j$  の値は、次の数6の式で与えられ\* 【数6】

$$[x_r] - x_r - 1 + i = \{[x_r] - x_r - 1, [x_r] - x_r, [x_r] - x_r + 1, [x_r] - x_r + 2\}$$

$$[y_r] - y_r - 1 + j = \{[y_r] - y_r - 1, [y_r] - y_r, [x_r] - y_r + 1, [y_r] - y_r + 2\}$$

これらの値は重み発生手段15により、 $x_r, y_r$  の小数部  
 $x_r - [x_r], y_r - [y_r]$  から計算する。以上のようにし  
 て求められた出力画素の座標値  $(x'_{out}, y'_{out})$  に対  
 応する画像信号のレベル  $I(x_r, y_r)$  を、アドレス発生  
 手段17が示す出力メモリ13のアドレスに書き込む。

【0030】このようにしてスクリーンの鉛直線上から  
 はずれた点から、スクリーン上に歪(射影変換)の影響なく  
 20 投影することを可能とする。以上の処理を射影変換手  
 段2a, 2b, 2cで行なう。

【0031】以上のようにして求めた、射影変換後の画※

3b, 3cは、入力された画像信号の投影された画像の重なる部分6l, 6m(図2

【0034】参照)になだらかな重みをつけ、2つの画  
 像が滑らかに重なるよう合成する。なだらかな重みを付  
 けることにより、画像の輝度や、色相が多少ずれていた  
 場合においても、その変化を目立たないように接続する  
 ためである。

★

の6a, 6b, 6lは図2に対応し、画像の重なりのある部分6l(6m)で示され

【0037】る位置の重みの合計は100%である。画像  
 信号で重なりのある部分は、図1の連続画像変換手段3  
 aと3b(3bと3c)の間で画像信号の入力1と入力2(入  
 力2と入力3)のそれぞれの部分のデータが転送されて  
 から、重みの処理が行われる。このようにして画像の隣  
 接部分が滑らかに接続され、図2の6a, 6b, 6cで示  
 される3つの画像が1つの連続した大きな画像に変換さ  
 れる。以上の説明は理解が容易になるよう、画像信号の  
 処理の流れと逆の順序で各部分の動作説明を行ったが、  
 ここで画像信号の処理の流れに従って説明する。

【0038】はじめに画角が連続した3枚の画像が、図  
 1の入力端に入力1~3として入力される。それぞれの  
 画像は、連続画像変換手段3a, 3b, 3cにおいて、画  
 像が接続される左右端の部分の画像をそれぞれ転送し、  
 図4に示す重みを掛ける。画像の端部を接続し、重みを  
 掛けられた画像は、射影変換手段2a, 2b, 2cでスク  
 リーン4の鉛直線上からはずれた点から、スクリーン4  
 上に投射したときの歪(射影変換)の影響をキャンセルす  
 る画像変換を行う。

【0039】このような変換を行うことにより、天井か 50

※像を投影手段1a, 1b, 1cの液晶デバイス等の表示デ  
 バイスに入力し、スクリーン4に投射する。投影手段1  
 a, 1b, 1cは、それぞれスクリーンに対する角度が異  
 なるため、射影変換手段2a, 2b, 2cは水平回転角θと  
 仰角φをそれぞれの角度に設定する。

【0032】以上のようにして長方形に変換された画像  
 を、1枚の画像に滑らかに接続する処理を連続画像変換  
 手段3a, 3b, 3cで行う。この連続画像変換手段3a,

【0033】

【外2】

★【0035】図4は連続画像変換手段の重み特性の一例  
 を示す図であり、図4で示した位置

【0036】

【外3】

40

ら斜め下のスクリーン4に投射した場合にも、正しい長  
 方形を投影することができ、変換された画像を投影手段  
 1a, 1b, 1cからスクリーン4へ投射する。投射され  
 た画像はスクリーン4の斜め上方向から投射されている  
 にもかかわらず、図2の6a, 6b, 6cのように連続し  
 た長方形とすることが可能である。斜め投射の歪(射影  
 変換)の影響をキャンセルする画像の射影変換手段と、  
 画像端部の重みを連続的に変化させる連続画像変換手段  
 により、画像を滑らかに接続し広視野の画像とすること  
 が可能である。

【0040】以上の実施例では投影手段1a, 1b, 1c  
 としてビデオプロジェクション手段を3台用い、部屋の  
 中央の天井から前面のスクリーン4に投射した場合であ  
 るが、部屋の両サイドから投射を行い、スクリーン4上  
 で広視野角な画像を合成することも可能である。

【0041】図5は2台のビデオプロジェクション手段  
 を用いた例の構成を示すブロック図である。図中、1  
 d, 1eは投影手段(ビデオプロジェクション手段)、2  
 d, 2eは射影変換手段、3d, 3eは連続画像変換手段で  
 あり、その他前出の各図と同じ構成要素には同じ符号を

付してある。

【0042】図1の第1の実施例と異なるのは、投影手段1のスクリーン4に対する角度であり、この状態で受ける画像の投影による歪をキャンセルする射影変換の角度である。この時スクリーン4に投影される画像の形状を図6に示す。5d、5eは投影変換を行わないときの画像の形状(実線図示)であり、6d、6eは投影変換を行ったときの画像の形状(破線図示)である。6nは2つの画像が重なる部である。重なっている部分の半分は、連続画像変換手段3d、3eにより、入力1、2の画像信号の対応する部分を転送する。このようにして本発明では部屋の両サイドから投射しても、画像を滑らかに接続し、臨場感ある広視野な画像を投影することができる。

【0043】以上のように本発明の第1の実施例では、斜め投射の歪(射影変換)の影響をキャンセルする画像の射影変換手段と、画像端部の重みを連続的に変化させる連続画像変換手段により、通常の液晶ビデオプロジェクション手段を用いて画像を斜めから投射した場合においても、画像を滑らかに接続し広視野の画像とすることが可能である。従って特殊な光学系やフィルム、ライトバルブを用いることなく広視野角で臨場感の非常に高い画像を得ることができ、その実用的価値が高い。

【0044】次に本発明の第2の実施例について説明する。本実施例では高臨場な画像とするために、2眼ステレオ画像を投影する装置とその方法について説明する。従来複数の画像を同じ位置に投影するためには、投射する光学系の光軸を一致させる必要があり、ハーフミラーなどで構成された専用の光学系を持つ特殊なビデオプロジェクション手段が必要であった。本発明では特殊な光学系を必要とせず、一般に用いられている液晶デバイスを用いたビデオプロジェクション手段で2眼ステレオ画像が投影できる方法と装置を実現するものである。

【0045】図7は本発明の第2の実施例の構成を示すブロック図であり、第1の実施例と同じ構成要素には同じ番号をつけ説明を省略する。また区別のために添え字を変える。第1の実施例と異なるのは、18g、18fの偏光手段と、画像を投射する位置である。偏光手段18g、18fは、それぞれのステレオ画像を分離するために挿入する。画像の投射位置は図8に示すように、画像の中心が一致するようにする。投影変換を行わない状態の画像を5g、5f(実線)で示し、投影変換をしたときの画像を6g、6f(破線)で示す。

【0046】投影変換を行ったとき、それぞれの画像は長方形に変換され、この時丁度2つの画像を重ねることができる。画像の投影変換は、第1の実施例と同様に数2、数3の式の変換を、射影変換手段2f、2gにより行う。異なった角度からの投射にもかかわらず、射影変換を行うことにより画像を十分に一致させることが可能である。投影手段1f、1gとスクリーン4の間に偏光手段18f、18gを入れ、2つの画像の偏光面を90度ずらし、後で

分離できるようにする。入力1、2に与える画像は両眼視差を与えたステレオ画像で、偏光眼鏡で2つの画像を分離することにより、立体感を観察者に与えるものである。

【0047】この時、投影手段は、スクリーン4の鉛直線上からずれた点から投射しているにもかかわらず、画像のどの部分でも、スクリーン4上に視差が正しく表示できるため、正しい奥行き感のある臨場感の高い画像が提示可能となる。この時ビデオプロジェクション手段は一般に用いられている、液晶を用いた物で良く、特殊な光学系や特殊なビデオプロジェクション手段を必要とせず、実効的な価値が高いものとすることができる。

【0048】以上のように、本発明の第2の実施例では、2つの画像をスクリーンの鉛直線上からずれた異なった点から投影しているにもかかわらず、スクリーン上の同じ位置に重なって表示する事が可能となり、正しい視差を提示でき、正しい奥行き感のある臨場感の高い画像が提示可能となる。さらにこの時ビデオプロジェクション手段は一般に用いられている、液晶を用いた物で良く、特殊な光学系や特殊なビデオプロジェクション手段を必要とせず実現でき、その実用的価値は非常に高い。

【0049】なお本発明の第2の実施例では2つの画像を分離するために、偏光手段を用いたがこれを時分割の液晶シャッターなどに置き換えても良いのは当然である。また眼鏡を用いる2眼ステレオの3D画像を適応した例を示したが、多眼レンチキュラーを用いる3D画像に適応できるのは当然である。

【0050】また本発明の第1の実施例では連続した画像を得るため、画像の左右端を互いに転送し合成したが、入力された複数の画像の左右端にオーバーラップ部がある場合にはなくとも良いのは当然である。また射影変換手段の中で、画像の補間に数5の式で示すキュービック・コンボリューション法による補間を用いたが、バイリニヤ方式などによる他の補間方法を用いて良いのは明かである。また射影変換手段の信号の出力する部分にメモリを用いているが、出力するビデオプロジェクション手段との関係で省略できる場合も存在する。また射影変換の方法は、回転行列rの要素を用いた原理通りの方法を示したが、これらの式を演算手段の簡略化のために、近似式などで展開して行う方法も明らかに本発明の範囲である。

【0051】また本発明の第1の実施例と第2の実施例を切り替えることが可能であり、これらの2つの方式や装置を切り替える高臨場画像表示装置及び方法も本発明に含まれる。

【0052】なお本発明の実施例は装置の形状で示したが、処理の速度の遅い部分については、この構成に従って計算機で処理をおこなうソフト(手法)として実現しても良いのは当然である。

【0053】

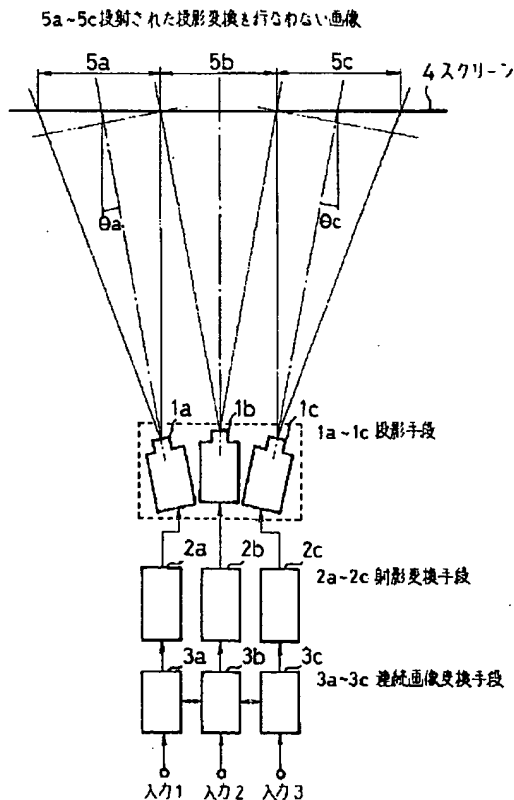
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、斜め投射の歪(射影変換)の影響をキャンセルする画像の射影変換と、画像端部の重みを連続的に変化させる連続画像変換により、通常の液晶ビデオプロジェクション手段を用いて画像を斜めから投射した場合においても、画像を滑らかに接続し広視野の画像とすることが可能である。従って特殊な光学系やフィルム、ライトバルブを用いることなく広視野角で臨場感の非常に高い画像を得ることが可能となる。

【0054】また、本発明の第2の実施例では、2つの画像をスクリーンの鉛直線上からずれた異なる点から投影しているにもかかわらず、スクリーン上の同じ位置に重なって表示する事が可能となり、正しい視差を提示でき、正しい奥行き感のある臨場感の高い画像が提示可能となる。さらにこの時ビデオプロジェクション手段は一般に用いられている、液晶を用いた物で良く、特殊な光学系や特殊なビデオプロジェクション手段を必要とせず臨場感の非常に高い画像を表示することが可能となり、その実用的価値は非常に大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高臨場画像表示装置の第1の実施例の

【図1】



構成を示すブロック図である。

【図2】図1で投影された画像の形状を示す図である。

【図3】図1の射影変換手段の構成を示すブロック図である。

【図4】図1の連続画像変換手段の重みの特性の一例を示す特性図である。

【図5】2台のビデオプロジェクション手段を用いた例の構成を示すブロック図である。

【図6】図5の投影された画像の形状を示す図である。

【図7】本発明の高臨場画像表示装置の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

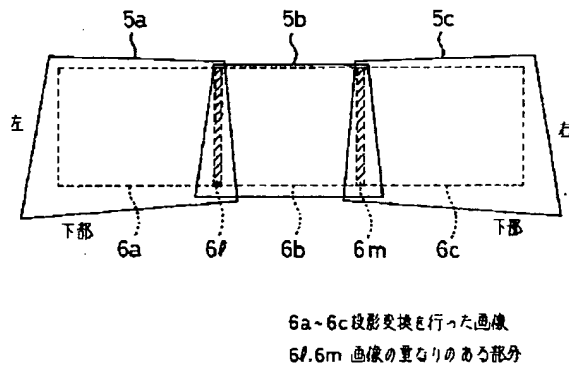
【図8】図7の投影された画像の形状を示す図である。

【図9】従来の高臨場投影装置の概要図である。

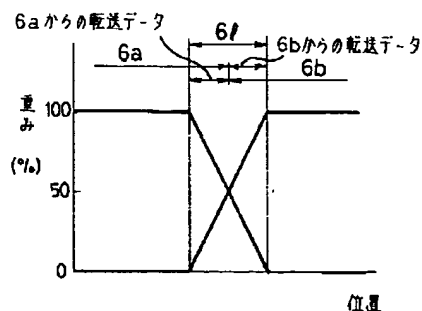
【符号の説明】

1…投影手段(ビデオプロジェクション手段)、 2…射影変換手段、 3…連続画像変換手段、 4…スクリーン、 5…投影変換を行わない画像、 6…投影変換を行なった画像、 11, 13…メモリ、 12…信号補間手段、 14, 17…アドレス発生手段、 15…重み発生手段、 20 段、 16…座標逆変換手段、 18…偏光手段。

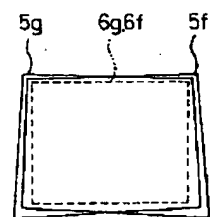
【図2】



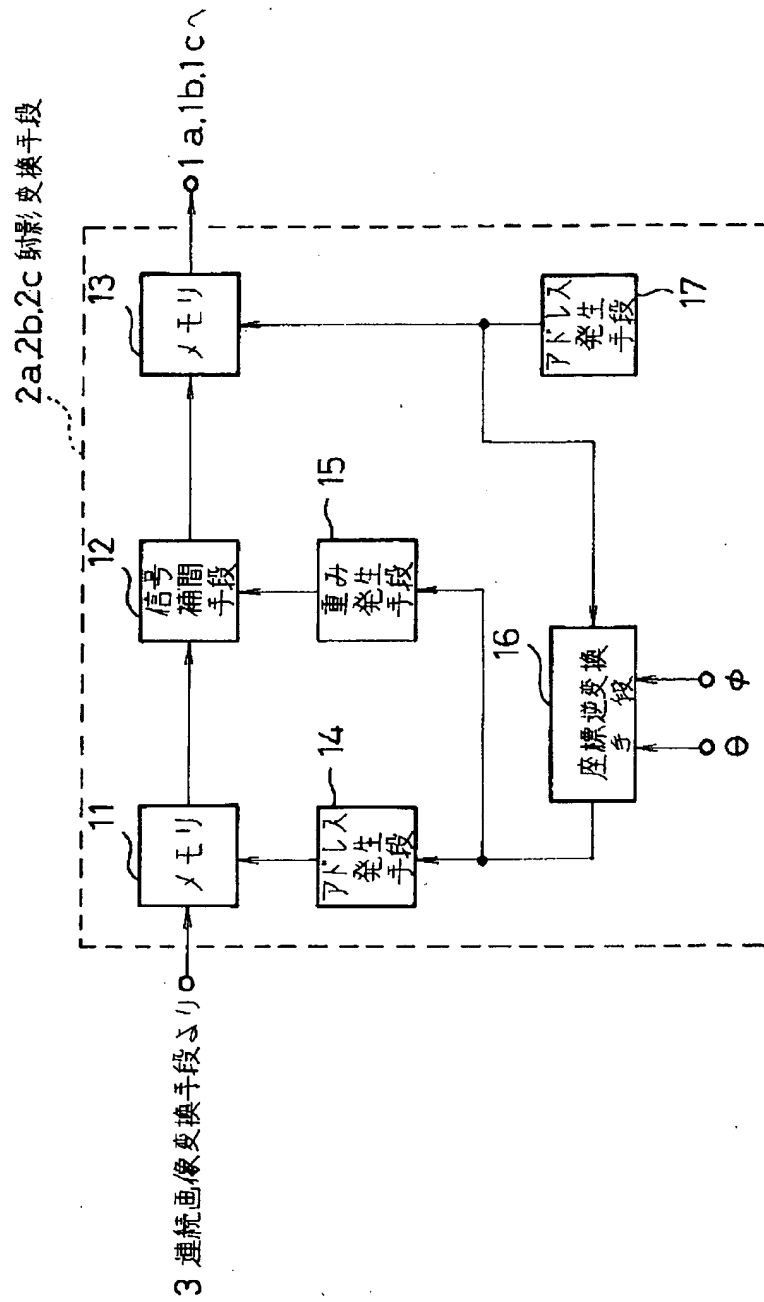
【図4】



【図8】

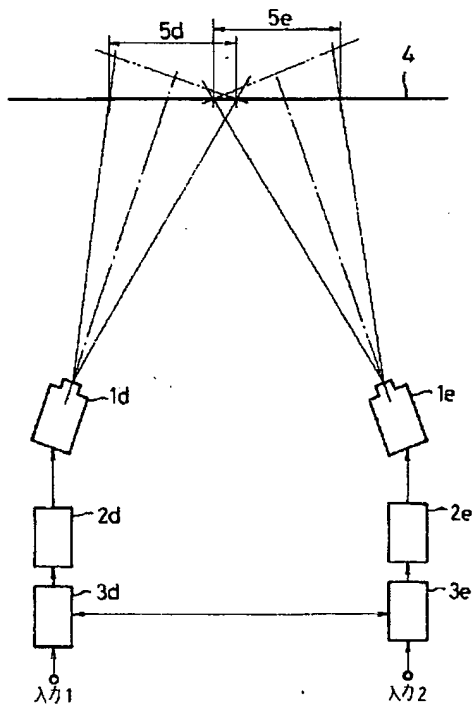


【図3】

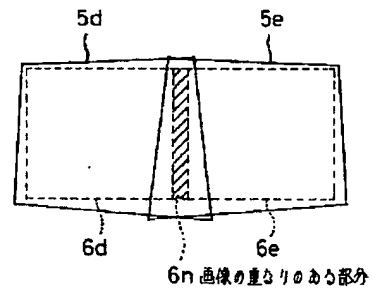




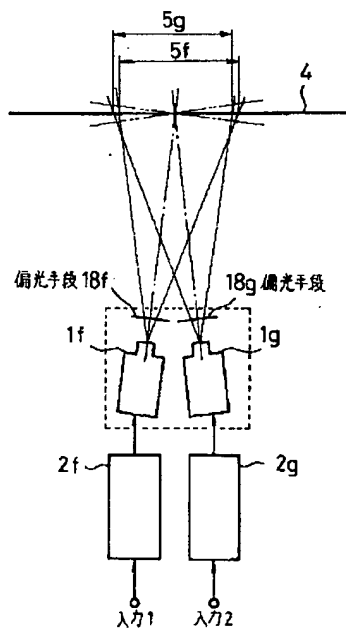
【図5】



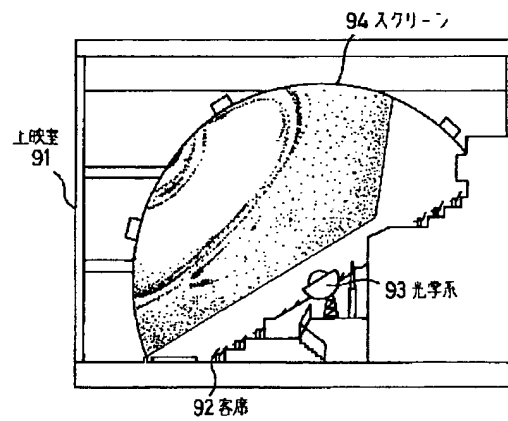
【図6】



【図7】



【図9】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-178327

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H04N 13/04

H04N 5/74

(21)Application number : 04-328009

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 08.12.1992

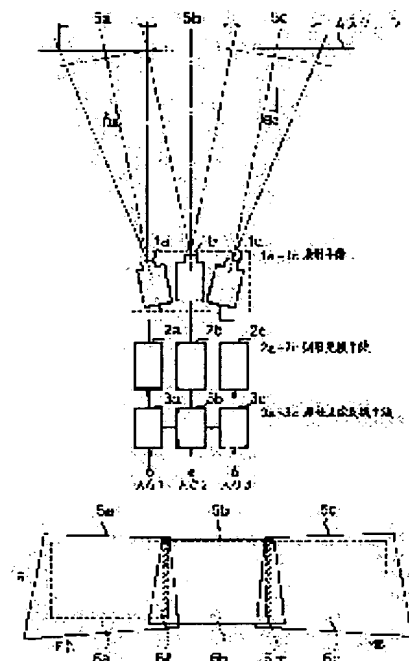
(72)Inventor : MORIMURA ATSUSHI  
AZUMA TAKEO

## (54) METHOD AND DEVICE FOR DISPLAYING HIGH PRESENCE VIDEO

## (57)Abstract:

PURPOSE: To inexpensively display twin and tri-stereo 3D pictures at a wide visual angle independently of setting condition by projection-converting a picture cancelling the influence of the distortion of oblique projection in the picture and converting it so that the projected picture continue.

CONSTITUTION: The lower part and the right/left parts of the pictures 5a-5c obtained by projecting input pictures from the ceiling to a front surface by projection means 1a-1c are enlarged and distorted (projection converted). Projection conversion means 2a-2c convert projection in such a way that the distortion of the pictures is compensated and the pictures become rectangles 6a-6c. 6l and 6m are the parts of the pictures 6a and 6b, and 6b and 6c. Namely, continuous picture conversion means 3a-3c continuously convert the pictures so that the connection parts of plural picture signals are weighted. Then, the projection conversion means 2a-2c convert projection, which is to correct the influence of the distortion of oblique projection. The projection means 1a-1c project the pictures on a screen 4 and the pictures of a wide visual field with high presence feeling which is smoothly connected are obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection] 23.04.2002[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3534785

[Date of registration] 19.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-09200

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 23.05.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

[Claim(s)]

[Claim 1] The high presence graphic-display approach characterized by to change so that the image projected when said image projects with projection equipment by carrying out the projective transformation of the image so that it may become the same configuration as the image which projected the image which carried out continuation image transformation of the image so that weight might be applied to the part to which two or more picture signals are connected, and was projected to the plane of projection of an image from the direction which is not perpendicular from the perpendicular direction may continue.

[Claim 2] The high presence graphic display approach characterized by changing so that the image projected when said image was projected with projection equipment by carrying out projection conversion of the image so that it may become the same configuration as the image which projected the image projected to the plane of projection of an image from the direction which is not perpendicular from the perpendicular direction may lap.

[Claim 3] The high presence graphic display approach according to claim 1 characterized by changing into a sequential image with which some at least two images lap in case continuation image transformation of the image is carried out so that weight may be applied to the part to which said two or more picture signals are connected.

[Claim 4] A continuation image transformation means of an image to apply weight to the part to which two or more picture signals are connected, The projective-transformation means of the image changed so that it may become the same configuration as the image which projected the image projected to plane of projection from the direction which is not perpendicular from the perpendicular direction, The high presence graphic display device characterized by having the projection means which indicates two or more images by projection, and changing the inputted image so that the image projected when an image was projected by said continuation image transformation means and said projective-transformation means with said projection means may become continuously.

[Claim 5] The high presence graphic display device characterized by to change so that the image projected when it has the projective-transformation means of the image which changes so that it may become the same configuration as the image which projected the image which projected to plane of projection from the direction which is not perpendicular from the perpendicular direction, and the projection means which indicate two or more images by projection and an image projects on the same field with said projection means with said projective-transformation means for the inputted image may lap.

[Claim 6] Said continuation image transformation means is a high presence graphic display device according to claim 4 characterized by changing into a sequential image with which some at least two images lap.

[Claim 7] Said projection means is claim 4 characterized by being able to change the projection direction of an image and said projective-transformation means enabling it to control the configuration of an image according to change of the projection direction by said projection means, and a high presence graphic display device given in five.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the high presence graphic display approach which displays the high picture signal of presence with a standard television (TV) signal, and its equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 9 is a system which shows the schematic diagram of conventional high presence projection equipment, this arranges the stair-like seat for audience 92 in the show room 91, prepares the special optical system 93 of the wide angle near a fish-eye lens, picturizes the image and natural drawing of computer graphics on a high resolution film, and is projected on the screen 94 near a semi-sphere.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, special and expensive equipments are required for what is shown in drawing 9 , and the show room of dedication is still more nearly required for it, and it had carried out the installation show in the exposition, the big amusement park, etc.

[0004] This invention solves said technical problem, adds the function which amends distortion to the liquid crystal projection means of the television signal which has generally spread etc., it is cheap, and is the extensive viewing angle which does not choose installation conditions, and aims at moreover offering the high presence graphic display approach which can display a 2 eye stereo 3D image and a 3 eye stereo 3D image, and its equipment.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The high presence graphic-display approach of this invention is characterized by to change so that the image projected when said image projects with projection equipment by carrying out the projective transformation of the image so that it may become the same configuration as the image which projected the image which carried out the continuation image transformation of the image so that weight may apply to the part to which two or more picture signals are connected, and projected to the plane of projection of an image from the direction which is not perpendicular from a perpendicular direction may continue or lap.

[0006] Moreover, a continuation image transformation means of an image by which the high

presence graphic display device of this invention applies weight to the part to which two or more picture signals are connected, The projective-transformation means of the image changed so that it may become the same configuration as the image which projected the image projected to plane of projection from the direction which is not perpendicular from the perpendicular direction, It is characterized by having the projection means which indicates two or more images by projection, and changing the inputted image so that the image projected when an image was projected by said continuation image transformation means and said projective-transformation means with said projection means may continue or lap.

[0007]

[Function] According to this invention, it can project, as the image by which slanting projection was carried out from the screen from the direction which is not perpendicular amended distortion by slanting projection and was projected from the vertical, and the image of one sheet which gives the wide-field-of-view angle which continues two or more images can be compounded with the video projection means using the liquid crystal which has generally spread.

[0008] Moreover, according to this invention, 3D image can be displayed by displaying that distortion by slanting projection is amended on the screen same from the location where a projection location is different in two or more images to project, and it laps with it, and using the image as a 2 eye stereo 3D image or a multi-eye stereo 3D image.

[0009]

[Example] Hereafter, the high presence graphic display device of the example of this invention is explained, referring to a drawing below. The high presence graphic display approach is also explained with it. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the 1st example of the high presence graphic display device of this invention, is doubled and shows the outline of the projection location of an image. A projection means by which 1a, 1b, and 1c project a picture signal in this drawing (video projection means), 2a, 2b, a projective-transformation means to amend distortion of the image which carried out slanting projection of the 2c, a continuation image transformation means to change 3a, 3b, and 3c so that the image on which it was projected may continue, the screen, with which it is projected to 4 on an image, and 5a, 5b and 5c show the image which does not perform projection conversion on which it was projected.

[0010] Drawing 2 is the high presence graphic display device of drawing 1 , and shows the configuration of the image when inputting the signal of the configuration of the rectangle of normal into the projection means 1a, 1b, and 1c with a standard TV signal (for example, NTSC). The configuration of the image shown here is what was projected from head lining at the front front (it is the upper part from the apparent vertical of a screen), and has received distortion (projective transformation) to which the lower part and the right-and-left part of Images 5a, 5b,

and 5c which are shown as the continuous line which does not perform projection conversion are expanded. The image which received such distortion does not turn into a continuous image, even if the picture signal of a basis continued.

[0011] It is the image which performed projection conversion so that it might become the rectangle which cancels distortion of an image and is shown in 6a, 6b, and 6c of broken-line illustration of drawing 2 by adding a reverse distortion (projective transformation) to a picture signal in this invention beforehand supposing the distortion (projective transformation) by this slanting projection [0012]

[External Character 1]

投射する。6a, 6bは画像6aと6b, 6bと6cの重なり部分である。

[0013] By the way, conversion which cancels the distortion of an image (projective transformation) is performed by projective-transformation means 2a, 2b, and 2c. Projective transformation is shown by the following several 1 formulas, when the coordinate before conversion is set to x and y and the coordinate after conversion is generally made into x' and y'.

[0014]

[Equation 1]

$$x' = f \frac{r_{11}x + r_{12}y + r_{13}f}{r_{31}x + r_{32}y + r_{33}f}$$

$$y' = f \frac{r_{21}x + r_{22}y + r_{23}f}{r_{31}x + r_{32}y + r_{33}f}$$

$$r_{11} \quad r_{12} \quad r_{13}$$

ただし、 $r_{13}$ は  $R = \begin{matrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{matrix}$  で表される回転行列の要素。

$$r_{31} \quad r_{32} \quad r_{33}$$

f は焦点距離。

[0015] According to several 1 formula of the above projective transformation, coordinate transformation of the coordinate value (x y) of the inputted image is carried out to an output coordinate value (x', y'). However, when the video projection means using liquid crystal is considered, an output coordinate is a discrete value, and in a continuous output coordinate value, when it constitutes a circuit, adjustment worsens. Therefore, it considers as the configuration which calculates the coordinate value (xr, yr) in the input image which receives the projective transformation corresponding to the discrete coordinate value (x'int, y'int) of an output side, and asks for the signal level in the point by the interpolation operation.

[0016] Drawing 3 is projective-transformation means 2a of drawing 1, 2b, and the block

diagram showing the configuration of 2c, and, for 11, the memory in which 13 accumulates a picture signal, and 12, as for an address generation means and 15, a signal interpolation means, and 14 and 17 are [ a weight generating means and 16 ] coordinate inverse transformation means in this drawing.

[0017] The picture signal inputted from the continuation image transformation means 3a, 3b, and 3c of drawing 1 is once accumulated in memory 11. Next, the sequence to output is made to generate the address of the output memory 13 equivalent to an output coordinate with the address generation means 17. The coordinate value (xr, yr) in the input image by which coordinate transformation is carried out to this address (coordinate value of the discrete pixel of the image outputted) (x'int, y'int) is calculated with the coordinate inverse transformation means 16. The following several 2 formulas show the conversion performed with this coordinate inverse transformation means 16.

[0018]

[Equation 2]

$$\begin{aligned} x_r &= f \frac{r_{11} x'_{int} + r_{21} y'_{int} + r_{31} f}{r_{13} x'_{int} + r_{23} y'_{int} + r_{33} f} \\ y_r &= f \frac{r_{12} x'_{int} + r_{22} y'_{int} + r_{32} f}{r_{13} x'_{int} + r_{23} y'_{int} + r_{33} f} \end{aligned}$$

ただし、 $r_{ij}$ は  $R = \begin{matrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{matrix}$  で表される回転行列の要素。

$f$  は焦点距離。

[0019] Moreover, the element  $r_{ij}$  of a rotation matrix is shown by several 3 formula.

[0020]

[Equation 3]

$$\begin{aligned} r_{11} &= \cos \theta & r_{12} &= \sin \phi \sin \theta & r_{13} &= \cos \phi \sin \theta \\ r_{21} &= 0 & r_{22} &= \cos \phi & r_{23} &= -\sin \phi \\ r_{31} &= -\sin \theta & r_{32} &= \sin \phi \cos \theta & r_{33} &= \cos \phi \cos \theta \end{aligned}$$

[0021] theta is the level angle of rotation shown in drawing 1 , and phi is an elevation angle when seeing a screen 4 from the point projecting [ head-lining ]. theta differs from phi with each video projection means, and it is a suffix. a, b, and c are attached.

[0022] Several 2 formula is calculated from the coordinate value (x'int, y'int) of an output pixel,



the elements r11-r33 of the rotation matrix R, and the point distance f, and the coordinate value (xr, yr) in the input image by which coordinate transformation is carried out to the coordinate value (x'int, y'int) of an output pixel is determined [ in / as mentioned above / projective-transformation means 2a, 2b, and 2c ]. Although it becomes the coordinate from which coordinate transformation also of the core of an image was carried out, and it differed at this time, the coordinate value (for example, zero) used as criteria is made to offset the core of an image.

[0023] Moreover, when the magnitude of the image by which coordinate transformation was carried out becomes larger than the magnitude of a subject-copy image, contraction processing is performed so that the overflowing part may be restored to the magnitude of a subject-copy image. This contraction processing calculates by assigning the value broken by reduction percentage to x'int of several 2 variable, and y'int, and let the address of the output memory 13 which substitutes the result obtained so that it might explain below be the value of original x'int and y'int. This contraction processing makes projective-transformation means 2a, 2b, and smallest reduction percentage in processing of 2c the common reduction percentage of three projective-transformation means.

[0024] Next, the coordinate of the pixel used for a interpolation operation from the coordinate value (xr, yr) of the called-for input image and the weight at the time of the interpolation hung on the pixel are determined. The address generation means 14 determines the coordinate value of the pixel used at the time of interpolation count from the coordinate value in the input image determined with the coordinate value inverse transformation means 16 (xr, yr) by the several 4 following formula. In this example, interpolation count is performed by the cubic convolution method.

[0025]

[Equation 4]

$$([xr] - 1, [yr] - 1) ([xr] [yr] - 1) ([xr] + 1, [yr] - 1) ([xr] + 2, [yr] - 1) ([xr] - 1, [yr]) ([xr], [yr]) ([xr] + 1, [yr]) ([xr] + 2, [yr]) ([xr] - 1, [yr] + 1) ([xr] [yr] + 1) ([xr] + 1, [yr] + 1)$$
 it is  $((([xr] + 1, [yr] + 2) \times \text{SUB} > r) + 2, [yr] + 2) \text{ -- a broth -- } ([xr] [yr] + 2) ([xr] + 2, [yr] + 1) ([xr] - 1, [yr] + 2) [] \text{ -- } [] \text{ -- the maximum integer which does not exceed an inner value is meant.}$

[0026] Using the level in  $4 \times 4 = 16$  of a more than, and a nearby pixel, the several 5 following weight of a formula is applied with the signal interpolation means 12, and a interpolation operation is completed. Interpolation by the cubic convolution method is performed with the signal interpolation means 12.

[0027]

[Equation 5]

$$I(x_r, y_r) = \sum_{j=0}^3 \sum_{i=0}^3 \text{sinc}([x_r] - x_r - 1 + i) \text{sinc}([y_r] - y_r - 1 + j) I([x_r] - 1 + i, [y_r] - 1 + j)$$

ここで、 $\text{sinc}(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x}$

$I(x, y)$  : 座標値  $(x, y)$  でのレベル

[0028] The level  $I(x_r, y_r)$  to carry out  $(x_r, y_r)$  is calculated. In several 5 formula, the value of  $[x_r] - x_r - 1 + i$  and  $[y_r] - y_r - 1 + j$  is given by the several 6 following formula.

[0029]

[Equation 6]

$[x_r] - x_r - 1 + i = \{[x_r] - x_r - 1, [x_r] - x_r, [x_r] - x_r + 1, [x_r] - x_r + 2\}$

$[y_r] - y_r - 1 + j = \{[y_r] - y_r - 1, [y_r] - y_r, [y_r] - y_r + 1, [y_r] - y_r + 2\}$

With the weight generating means 15, these values are calculated from fraction part  $x_r - [x_r]$   $y_r - [y_r]$  of  $x_r$  and  $y_r$ . It writes in the address of the output memory 13 with which the address generation means 17 shows the level  $I(x_r, y_r)$  of the picture signal corresponding to the coordinate value  $(x'_{int}, y'_{int})$  of the output pixel called for as mentioned above.

[0030] Thus, it makes it possible for distortion (projective transformation) to be uninfluent and to project on a screen, from the point shifted from the apparent vertical of a screen. The above processing is performed by projective-transformation means 2a, 2b, and 2c.

[0031] The image after projective transformation for which it asked as mentioned above is inputted into display devices, such as a liquid crystal device of the projection means 1a, 1b, and 1c, and it projects on a screen 4. Since include angles [ respectively as opposed to a screen in the projection means 1a, 1b, and 1c ] differ, projective-transformation means 2a, 2b, and 2c set the level angle of rotation  $\theta$  and the elevation angle  $\phi$  as each include angle.

[0032] The continuation image transformation means 3a, 3b, and 3c perform processing which connects smoothly to the image of one sheet the image changed into the rectangle as mentioned above. This continuation image transformation means 3a, [0033]

[External Character 2]

3b, 3cは、入力された画像信号の投影された画像の重なる部分6<sub>l</sub>, 6<sub>m</sub>(図2

[0034] Gently-sloping weight is given to reference, and it compounds so that two images may lap smoothly. By attaching gently-sloping weight, when the brightness of an image and a hue have shifted somewhat, it is for connecting so that it may not be conspicuous in the change.

[0035] Drawing 4 is the location [0036] which is drawing showing an example of the weight property of a continuation image transformation means, and was shown by drawing 4.

[External Character 3]

の6a, 6b, 6cは図2に対応し、画像の重なりのある部分6d(6m)で示され

[0037] The sum total of the weight of \*\*\*\*\* is 100%. As for the part which has a lap with a picture signal, processing of weight is performed after the data of each part of the input 1 of a picture signal and an input 2 (an input 2 and input 3) are transmitted among the continuation image transformation means 3a and 3b (3b and 3c) of drawing 1 . Thus, the adjacent part of an image is connected smoothly and three images shown by 6a, 6b, and 6c of drawing 2 are changed into one continuous big image. Although the above explanation gave explanation of each part of operation by the flow and the reverse order of processing of a picture signal so that an understanding might become easy, here explains it according to the flow of processing of a picture signal.

[0038] The image which is three sheets which the field angle followed first is inputted into the input edge of drawing 1 as inputs 1-3. In the continuation image transformation means 3a, 3b, and 3c, each image transmits the image of the part of a right-and-left edge to which an image is connected, respectively, and applies the weight shown in drawing 4 . The image which connected the edge of an image and was able to apply weight performs image transformation which cancels the effect of distortion (projective transformation) when projecting on a screen 4 from the point shifted from the apparent vertical of a screen 4 by projective-transformation means 2a, 2b, and 2c.

[0039] Also when it projects on the screen 4 under slant from head lining by performing such conversion, a right rectangle can be projected and the changed image is projected from the projection means 1a, 1b, and 1c to a screen 4. In spite of projecting the image on which it was projected from the slanting above one of a screen 4, it can be considered as the rectangle which continued like 6a, 6b, and 6c of drawing 2 . It is possible to connect an image smoothly and to consider as the image of the wide field of view with the projective-transformation means of the image which cancels the effect of distortion (projective transformation) of slanting projection, and a continuation image transformation means to change the weight of an image edge continuously.

[0040] although it is the case where three sets are projected on the front screen 4 from head lining of the center of the room in the above example, using a video projection means. as projection means 1a, 1b, and 1c -- both the sides of the room to projection -- carrying out -- a screen 4 top -- extensive -- it is also possible to compound an angle of visibility image.

[0041] Drawing 5 is the block diagram showing the configuration of the example which used the two video projection means. Among drawing, in 1d and 1e, a projective-transformation means, and 3d and 3e are continuation image transformation means, in addition a projection means (video projection means), and 2d and 2e have given the same sign to the same

component as each above-mentioned drawing.

[0042] The include angle to the screen 4 of the projection means 1 differs from the 1st example of drawing 1 , and it is the include angle of the projective transformation which cancels distortion by projection of the image which wins popularity in this condition. The configuration of the image projected on a screen 4 at this time is shown in drawing 6 . 5d and 5e are the configurations (continuous-line illustration) of the image when not performing projection conversion, and 6d and 6e are the configurations (broken-line illustration) of the image when performing projection conversion. 6n is the section with which two images lap. The one half of an overlapping part transmits the part to which the picture signal of inputs 1 and 2 corresponds with the continuation image transformation means 3d and 3e. Thus, in this invention, even if it projects from both the sides of the room, an image can be connected smoothly and the wide field of view image which exists a feeling of presence can be projected.

[0043] It is possible to connect an image smoothly and to consider as the image of the wide field of view in the 1st example of this invention, as mentioned above, with the projective-transformation means of the image which cancels the effect of distortion (projective transformation) of slanting projection, and a continuation image transformation means to change the weight of an image edge continuously, when an image is projected from across using the usual liquid crystal video projection means. Therefore, the very high image of presence can be obtained on a wide-field-of-view square, without using special optical system and a special film, and a light valve, and the practical value is high.

[0044] Next, the 2nd example of this invention is explained. this example -- high -- in order to consider as an image [ \*\*\*\* ], the equipment which projects 2 eye stereo image, and its approach are explained. In order to project the image of the conventional plurality on the same location, the special video projection means with the optical system of the dedication which the optical axis of the optical system to project needed to be made in agreement, and consisted of half mirrors etc. was required. In this invention, special optical system is not needed but the approach and equipment which can project 2 eye stereo image with the video projection means using the liquid crystal device generally used are realized.

[0045] Drawing 7 is the block diagram showing the configuration of the 2nd example of this invention, gives the same number to the same component as the 1st example, and omits explanation. Moreover, a suffix is changed for distinction. A polarization means (18g and 18f) and the location which projects an image differ from the 1st example. The polarization means 18g and 18f are inserted in order to separate each stereo image. It is made for the core of the projection location of an image of an image to correspond, as shown in drawing 8 . 5g and 5f (continuous line) show the image in the condition of not performing projection conversion, and 6g and 6f (broken line) show the image when carrying out projection conversion.

[0046] When projection conversion is performed, each image is changed into a rectangle and can pile up two images exactly at this time. Projection conversion of an image changes several 2 and several 3 formula with the projective-transformation means 2f and 2g like the 1st example. performing projective transformation in spite of the projection from a different include angle -- an image -- enough -- coincidence \*\*\*\* -- things are possible. The polarization means 18f and 18g are put in between the projection means 1f and 1g and a screen 4, the plane of polarization of two images is shifted 90 degrees, and it enables it to dissociate later. The image given to inputs 1 and 2 is a stereo image which gave binocular parallax, and gives an observer a cubic effect by separating two images with polarization glasses.

[0047] In spite of having projected from the point that the projection means shifted from on the apparent vertical of a screen 4 at this time, since parallax can display correctly on a screen 4, presentation of the high image of presence with a feeling of right depth is attained in every part of an image. At this time, the object using liquid crystal generally used is sufficient as a video projection means, and it needs neither special optical system nor a special video projection means, but can make it high [ effectual value ].

[0048] As mentioned above, in spite of having projected two images from different point [ on / the apparent vertical of a screen ] shifted in the 2nd example of this invention, it becomes possible to lap and display on the same location on a screen, and right parallax can be shown and presentation of the high image of presence with a feeling of right depth is attained. At this time, the object using liquid crystal generally used is sufficient as a video projection means, it needs neither special optical system nor a special video projection means, but can be realized, and that practical value is very higher still.

[0049] In addition, in order to separate two images in the 2nd example of this invention, although the polarization means was used, naturally this may be transposed to the liquid crystal shutter of time sharing etc. Moreover, although the example which was adapted in 3D image of 2 eye stereo using glasses was shown, naturally it can be adapted for 3D image using a multi-eye lenticular sheet.

[0050] Moreover, in the 1st example of this invention, in order to obtain the continuous image, the right-and-left edge of an image was transmitted mutually, and was compounded, but when the overlap section is in the right-and-left edge of two or more inputted images, naturally you may not be. Although interpolation by the cubic convolution method shown in interpolation of an image by several 5 formula was used in the projective-transformation means again, what may use other interpolation approaches by a BAIRINIYA method etc. is in \*\*. Moreover, although memory is used for the part which the signal of a projective-transformation means outputs, it may be omissible by relation with a video projection means to output. Moreover, although the approach of projective transformation showed the approach as the principle which used the

element of the rotation matrix  $r$ , the method of developing by an approximate expression etc. and holding these ceremonies for simplification of an operation means, is also the range of this invention clearly.

[0051] Moreover, it is possible to change the 1st example and 2nd example of this invention, and the high presence image display device and approach of changing these two methods and equipments are also included in this invention.

[0052] In addition, although the configuration of equipment showed the example of this invention, naturally you may realize as software (technique) which processes a part with the slow rate of processing by the computer according to this configuration.

[0053]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it is possible to connect an image smoothly and to consider as the image of the wide field of view by the projective transformation of the image which cancels the effect of distortion (projective transformation) of slanting projection, and the continuation image transformation to which the weight of an image edge is changed continuously, when an image is projected from across using the usual liquid crystal video projection means. Therefore, it becomes possible to obtain the very high image of presence on a wide-field-of-view square, without using special optical system and a special film, and a light valve.

[0054] Moreover, in spite of having projected two images from different point [ on / the apparent vertical of a screen ] shifted in the 2nd example of this invention, it becomes possible to lap and display on the same location on a screen, and right parallax can be shown and presentation of the high image of presence with a feeling of right depth is attained. At this time, the object using liquid crystal generally used is sufficient as a video projection means, it becomes possible to need neither special optical system nor a special video projection means, but to display the very high image of presence, and that practical value is very larger still.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the 1st example of the high presence image display device of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the configuration of the image projected by drawing 1.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration of the projective-transformation means of drawing 1.

[Drawing 4] It is the property Fig. showing an example of the property of the weight of the continuation image transformation means of drawing 1.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration of the example using a two video projection means.

[Drawing 6] It is drawing showing the configuration of an image where drawing 5 was projected.

[Drawing 7] It is the block diagram showing the configuration of the 2nd example of the high presence image display device of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing the configuration of an image where drawing 7 was projected.

[Drawing 9] It is the schematic diagram of conventional high presence projection equipment.

[Description of Notations]

1 [ 18 -- Polarization means. ] -- Projection means (video projection means) 16 -- Coordinate inverse transformation means, 2 -- Projective-transformation means 3 -- Continuation image transformation means 4 -- Screen 5 -- Image which does not perform projection conversion 6 -- Image which performed projection conversion 11 13 -- Memory 12 -- Signal interpolation means 14 17 -- Address generation means 15 -- Weight generating means

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**